

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-328076

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl.

C10K 1/10  
B09B 3/00  
C10J 3/00  
C10K 1/02  
F23G 5/027  
F23G 5/16  
F23G 5/44

(21)Application number : 2000-063505

(71)Applicant : UBE IND LTD

(22)Date of filing : 09.02.2000

(72)Inventor : TERAUCHI MAKOTO  
NAKAMURA TOSHIAKI  
HAYASHI SHIGEYA

(30)Priority

Priority number : 11066716

Priority date : 12.03.1999

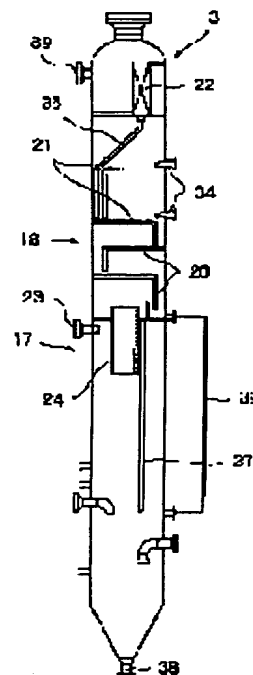
Priority country : JP

## (54) GASIFICATION APPARATUS OF ORGANIC WASTE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a gas washing device which enables complete removal of dust and HCl gas from the generated gas in a waste gasification apparatus having a low temperature gasification furnace, a high temperature gasification furnace and a gas washing device to wash the generated gas.

**SOLUTION:** A gas washing device has preferably a venturi scrubber in the gas washing tower 3 as a pre-treatment device. The gas washing device has a gas-liquid mixture cyclone part 17 and a shelf step part 18 which is obtained by assembling two sieve trays and two impact board trays 21 in a specific order. A generated gas to be washed is introduced into the gas-liquid mixture cyclone part 17 through the venturi scrubber along with a large amount of water, and then flows through the sieve trays 20 and the impact board trays 21 in this order for the complete removal of dust while HCl is completely removed by being absorbed to water. The gas is then subjected to the gas cooling process.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-328076  
(P2000-328076A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コード <sup>*</sup> (参考)
C 1 0 K 1/10		C 1 0 K 1/10	
B 0 9 B 3/00	Z A B	B 0 9 B 3/00	3 0 2 F
	3 0 2		3 0 2 A
		C 1 0 J 3/00	A
C 1 0 J 3/00		C 1 0 K 1/02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-63505(P2000-63505)  
(62) 分割の表示 特願2000-31919(P2000-31919)の分割  
(22) 出願日 平成12年2月9日(2000. 2. 9)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-66716  
(32) 優先日 平成11年3月12日(1999. 3. 12)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

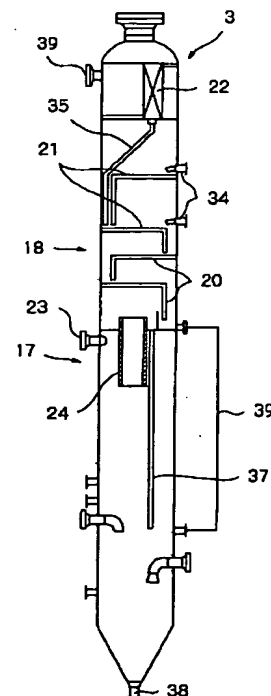
(71) 出願人 000000206  
宇部興産株式会社  
山口県宇部市西本町1丁目12番32号  
(72) 発明者 寺内 誠  
山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部  
興産株式会社宇部本社内  
(72) 発明者 中村 敏明  
山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部  
興産株式会社宇部本社内  
(72) 発明者 林 茂也  
山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部  
興産株式会社宇部本社内  
(74) 代理人 100075214  
弁理士 丸岡 政彦

(54) 【発明の名称】 有機性廃棄物のガス化処理装置

(57) 【要約】

【課題】 低温ガス化炉と高温ガス化炉と生成ガスの洗浄を行うガス洗浄装置とを備える廃棄物のガス化処理装置において、生成ガスの完全除塵とH C 1 ガスの完全除去を可能とするガス洗浄装置の提供を図る。

【解決手段】 ガス洗浄装置は、ガス洗浄塔3に、好ましくはベンチュリー式スクラバ16を前処理装置として組み込み、気液混合体サイクロン部17と共に各2段のシープ式トレイ20と衝突板式トレイ21を所定順序に組合わせた棚段部18を設けたものとする。生成ガス即ち被洗浄ガス流はベンチュリー式スクラバ16を経由して多量の水と共に気液混合体サイクロン部17に導入された後、シープ式トレイ20と衝突板式トレイ21の順序で通って完全除塵されると共にH C 1 が水による吸収で完全除去され、ガス冷却工程に供される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機性廃棄物を低温にて一次ガス化する低温ガス化炉と、前記低温ガス化炉からの一次ガスを高温で二次ガス化する高温ガス化炉と、得られた二次ガスを除塵洗浄するガス洗浄塔とからなる廃棄物ガス化处理装置であって、前記ガス洗浄塔は下部に前記高温ガス化炉から排出された被洗浄ガス流を導入する気液混合体サイクロン部を配設すると共に、その上部にシーブ式トレイと衝突板式トレイによる棚段部を配設した2段式ガス洗浄装置から構成されることを特徴とする有機性廃棄物のガス化处理装置。

【請求項2】 前記棚段部は、シーブ式トレイと衝突板式トレイを各2段づつに組み込んでなり、かつ、被洗浄ガス流の上流側からシーブ式トレイと衝突板式トレイの順序で配設されていることを特徴とする請求項1記載の有機性廃棄物のガス化处理装置。

【請求項3】 前記ガス洗浄塔の前処理装置としてベンチュリー式スクラバを組み込んであることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機性廃棄物のガス化处理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流動層ガス化炉による低温ガス化炉と高温酸化炉による高温ガス化炉とを備え、有機性廃棄物の低温ガス化と高温ガス化を連続的に行うガス化处理装置に関し、特に効率的なガス洗浄装置を組み込んだガス化处理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】都市ごみ、下水汚泥、廃プラスチック、バイオマス廃棄物、シュレグダスト、廃油等に代表される有機性廃棄物は、現状としては、リサイクル利用されるものはごく僅かで、未処理のまま埋め立て処分されているものもあるが、一般的には、焼却炉による焼却処理によって減容化され、無害化されて最終処分場に堆積される趨勢にある。

【0003】上記の焼却炉においては、これまではストーカ炉や流動層炉が用いられてきたが、燃焼時の空気比が高いため、排ガス量が多く、また、炉から排出された金属類は酸化されているため、リサイクルには適さなかった。こうした焼却処理設備に灰溶融設備を併設するところも増えつつあるが、装置全体の建設コストや運転コストを押し上げる結果となっていた。

【0004】こうした問題を解決するために、特開平7-332614号の発明が提示されたが、この発明の技術は、有機性廃棄物を流動層ガス化炉へ供給し、比較的低温でガス化して有価金属を取り出すと共に、生成ガスを後段の溶融燃焼炉へ供給して灰の溶融温度以上の高温で完全燃焼させることにより、灰分を溶融スラグ化して減容化し、埋め立て可能な安定なスラグとして埋立処分地の延命を図り、土建材としてリサイクルする方法を

提案するものであって、この方法は、前段の流動層ガス化炉により廃棄物から未燃焼チャーを含む可燃性ガスを生成させ、後段の溶融燃焼炉へ供給し、灰分の溶融スラグ化を図ると共にガスを高温で完全燃焼させ、ダイオキシン類の完全分解を期待する2段処理を行うものであった。

【0005】上記方法におけるガス化处理装置の溶融燃焼炉すなわち高温ガス化炉においては、固形物を溶融スラグとすると共に、ダイオキシン類を完全分解して無害化し、ガスの完全燃焼を図るために、流動層ガス化炉すなわち低温ガス化炉からの一次ガス化流を酸素等ガス化剤を使用して1200～1600℃の高温で処理している。この高温ガス化炉においては炉頂部に吹き込まれた一次ガス化流は、旋回流として同じく炉側面に吹き込まれたガス化剤すなわち酸素ガス流と共に下降し、一次ガス化流の可燃物と酸素ガスとの反応が急速に行われた後、二次ガス化流となって排出される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高温ガス化炉からの二次ガス化流は、多量のスラグ粒子を主体とする飛灰を含み、また、特に $H_2$ （水素）や $CO$ （一酸化炭素）等を対象とする有用ガス化資源としてその回収を目的とする場合、水滴と共に $HCl$ （塩化水素）等の不純成分を含んでいるので、飛灰の完全除去と共に、不純成分の除去を必要とし、一層のガス洗浄効率の向上が期待される状況にあった。

【0007】本発明は、以上のような状況に鑑み、低温ガス化炉と高温ガス化炉とによる2段ガス化处理により、ダイオキシン等有害ガス成分の完全分解処理を行うと共に $H_2$ や $CO$ 等生成ガスの回収を図り、不燃スラグを完全回収する廃棄物ガス化处理装置であって、高温ガス化炉からの二次ガス化流の完全除塵と完全洗浄を可能とする改善された廃棄物のガス化处理装置の提供を目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、第1に、有機性廃棄物を低温にて一次ガス化する低温ガス化炉と、前記低温ガス化炉からの一次ガスを高温で二次ガス化する高温ガス化炉と、得られた二次ガスを除塵洗浄するガス洗浄塔とからなる廃棄物ガス化处理装置であって、前記ガス洗浄塔は下部に前記高温ガス化炉から排出された被洗浄ガス流を導入する気液混合体サイクロン部を配設すると共に、その上部にシーブ式トレイと衝突板式トレイによる棚段部を配設した2段式ガス洗浄装置から構成されることを特徴とする有機性廃棄物のガス化处理装置を、第2に、前記棚段部は、シーブ式トレイと衝突板式トレイとを各2段づつに組み込んでなり、かつ、被洗浄ガス流の上流側からシーブ式トレイと衝突板式トレイの順序で配設されていることを特徴とする前記第1に記載の有機性廃棄物のガス化处理

装置を、第3に、前記ガス洗浄塔の前処理装置としてベンチュリー式スクラバを組み込んであることを特徴とする前記第1又は第2に記載の有機性廃棄物のガス化処理装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明を図面によって説明する。図1において要部を示すように、本発明の廃棄物のガス化処理装置は加圧ガス化システムに構成し、低温ガス化炉1と高温ガス化炉2を一組として備え、廃棄物のガス化処理を行う。低温ガス化炉1は、炉内下部の流動層室に砂等の流動媒体を充填し、下方から、系外からのスチーム、炭酸ガス等非反応性ガス（例えば、後記するガス洗浄塔からの洗浄ガスを酸性ガス除去装置によって処理して得られる炭酸ガスの一部を利用してもよい）を流動化用ガスとして供給し、前記流動媒体を流動化させ、流動層を形成している。この低温ガス化炉1は有機性廃棄物を定量供給装置4によって炉内に受け入れ、前記流動層の下方から、酸素をガス化剤として供給することにより廃棄物のガス化処理を行う。流動層は可燃物の燃焼により550～850℃、通常は約600℃の温度に維持され、 $H_2$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 、炭化水素ガス、スチームを主体とするガスと共に、未燃焼チャー等炭素粒子の他多量の燃焼残渣粒子を含むガス状物を生成する。このガス状物は一次ガス化流として、炉頂からガス搬送ダクト5を経由して高温ガス化炉2に供給される。

【0010】高温ガス化炉2は、燃焼室7を冷却ジャケット6で外装し、スロート部8を介して下部に急冷室9を形成させてある。この高温ガス化炉2においては、前記一次ガス化流は、ガス導入口10から炉頂部11に接線方向に入って旋回流となり、ガス導入口10の近傍側面の複数箇所、例えば図示のように4箇所からガス化剤として酸素ガスと稀釈ガスとしてのスチームとの混合ガスが導入され、旋回流となるようにされている。通常約600℃の温度で導入された前記の一次ガス化流はこの酸素による部分燃焼反応により温度が1200～1600℃に上昇し通常約1350℃に維持される。そして、ダイオキシン等有害塩素化合物は完全に分解されて、 $CO$ および $H_2$ を主体とする合成ガスが生成され、不燃残渣分は熔融して熔融スラグとなり生成ガスと共に燃焼室7内を流下する。

【0011】通常、化学工業原料用の合成ガスを製造する場合、前記低温ガス化炉及び高温ガス化炉におけるガス化は5～90気圧、好ましくは10～40気圧の加圧下で行うが、ガス化を常圧で行い、生成ガス中の $CO$ を $CO_2$ に転化させた後のガス精製を30～40気圧の加圧下で行うことも現実的な方法として考えられる。ガス化の圧力を高圧にすると、処理量が増えること、装置をコンパクトにすることのできるメリットがある。また、低圧では、運転が容易で、設備費が抑えられるというメリットがある。

【0012】高温ガス化炉2の急冷室9は、前記燃焼室7のスロート部8に接続されて垂下する下降管12を備え、この下降管12の基部の注入堰13に冷却水が供給され、旋回流で下降管12の内壁を濡らしながら流下するようにされ、また、この冷却水によって急冷室9の下部は水槽に形成され、下降管12は下部が水封状態になっている。燃焼室7から流下した熔融スラグは、この水槽内に落下し、急冷されて水砕スラグとなり、ロックホッパ14を経由して粗粒スラグとして外部に間欠的に取り出される。また、燃焼室7からの生成ガスもまた、下降管12内を旋回流で流下し、下降管12の濡れ壁と下部水槽の冷却水により急冷され、急冷室9上部の排ガス口15から排気され、二次ガス化流としてガス洗浄塔3に供給される。なお、前記急冷室9の水槽からは、スラグ微粒子を含んだ冷却水がスラグスラリー水として抜き出され、図示しない減圧フラッシュドラムを介して沈殿槽等に供給されて微粒スラグが回収されるようにされている。

【0013】高温ガス化炉2から排気された二次ガス化流は、ベンチュリー式スクラバ16を介してガス洗浄塔3に導入される。ガス洗浄塔3は、その下部に気液混合体サイクロン部17を配し、その上部に棚段部18を配してある。すなわち、二次ガス化流は、ベンチュリー式スクラバ16で多量の高圧水を供給され、噴霧状態で気液混合体サイクロン部17に導入されて旋回流となり、ガス中の $HCl$ を水に吸収させると共に、そのガスを微細なスラグを含む水と分離し、中央管19を通して上昇する。次いで、ガス流は、2段のシーブ式トレイ20と2段の衝突板式トレイ21とからなる棚段部18に至り、気液混合体サイクロン部17で分離し切れなかったガス中の微細スラグと $HCl$ をさらに除去し、洗浄塔頂部のデミスタ22で同伴ミストを除去した後、塔外に排出される。

【0014】この処理された洗浄ガスは、 $H_2$ および $CO$ を主体としてスチーム、 $CH_4$ 、 $CO_2$ 等を含む合成ガスであり、さらに図示しないガス冷却工程で水分を凝縮分離させた後、ガス精製工程等に送られる。気液混合体サイクロン部17からの分離水はガス洗浄塔3の側底部から抜き出され、前記高温ガス化炉2の急冷室9の冷却水として循環利用される。また、気液混合体サイクロン部17の底部から抜き出された微細なスラグを含むスラグスラリー水は図示しない減圧フラッシュドラムを経由して沈殿槽等に供給され、微粒スラグが回収される。

【0015】本発明に係る廃棄物のガス化処理装置は、以上のように構成されているが、さらに説明すると、図1に示したように、高温ガス化炉2の急冷室9からの排出ガス流すなわち二次ガス化流は、スラグ粒子を同伴する。この二次ガス化流はまずベンチュリー式スクラバ16に導入される。このベンチュリー式スクラバ16において、ガス流は加速されて高速乱流になると共に、多量

の高圧循環水が噴霧され、この分散された水滴にスラグ粒子を衝突付着させかつガス中のHClを吸収させる。このベンチュリー式スクラバ16による高速ガス流は液分の多い固体・液体・気体の混合ガス流であり、そのまま、ガス洗浄塔3に供給される。

【0016】図2に示したように、このガス洗浄塔3の前記高速ガス流の供給箇所は気液混合体サイクロン部17に構成されており、前記高速ガス流は、ガス液導入口23から接線方向に塔内に入り旋回流となり、らせん状に塔内を降下し、その間にガス流中の水とスラグ粒子は遠心力により内壁に沿って降下して塔底に溜り、ガス流は中央管24を通して上昇する。

【0017】このガス洗浄塔3の上部には棚段部18が設けられている。この棚段部18は下部側に棚段状に設けた2段のシープ式トレイ20とその上部に棚段状に設けた2段の衝突板式トレイ21との組合わせからなっている。シープ式トレイ20は、図3に示したように、多数の微小なシープ孔25を穿設した多孔板で、一端部を下方に垂直に折り立てた形の垂下板26で段部を形成させてある。多数のシープ孔25はガスが均一に偏りなく通過できるように、規則的な配置としてある。また、2段のシープ式トレイ20におけるシープ孔25は同じ径(トレイ径1,300mmにおいて、シープ孔径7mm)ではあるが若干ピッチを変えてある。また、上下の垂下板26は上方からみて対向位置にある。

【0018】さらに、衝突板式トレイ21は、図4および図5(a)、(b)にみられるように、それぞれ、シープ板27と衝突板28との組合わせになっており、シープ板27は図3に示した前記シープ式トレイ20と類似して多数の微小なシープ孔29を穿設した多孔板であり、衝突板28においては多数のスリット30を平行に設けてある。そして、シープ板27の上面側に衝突板28を、シープ孔29の列とスリット30とが重ならないような状態で、スペーサ31を介在させてボルト32で所定間隔に固定してある。また、2組のシープ板27には、前記シープ式トレイ20と同様に、それぞれ対向する一端側に垂下板33による段部を設けてある。

【0019】図2のように、セットされた衝突板式トレイ21とシープ式トレイ20の各上段の上面には洗浄水ノズル34から、洗浄水を供給するようにしてあり、洗浄水は、シープ板27の上面とシープ式トレイ20の上面に水膜を形成する形で流れ、垂下板26、33を伝わって下段側に流下するようにしてある。デミスタ22からの分離水は排水管35により下方に流下させ、棚段部18からの分離水は排水管36により塔内下部に流下させ、中央管24の頂部の外周部に貯留した上昇ガス流からの分離水は排水管37により塔内下部に流下させる。さらに、塔底のスラグスラリー水排出口38からはスラグスラリー水を排出させるようにしてある。

【0020】したがって、前記気液混合体サイクロン部

17からの上昇ガス流は、各シープ式トレイ20のシープ孔25を前記洗浄水の水膜を突き抜けて通過し、このシープ孔25を通過した気流は、次いで、衝突板式トレイ21においてシープ板27のシープ孔29を通過してから衝突板28に衝突し、さらに折曲してスリット30を通過して上昇する。この間、ガス流中の微細なスラグ粒子は水流に伴われて分離し、ガス流中のHClはさらに水流に吸収されて下方に流下することによって、ガス流から分離するようにされている。そして、ガス流は、棚段部18の上方のデミスタ22を通過してガス同伴ミストを分離され、頂部のガス排出口39から、洗浄ガス流として排出される。

【0021】以上のガス洗浄塔3においては、特に、ガス導入部分を気液混合体サイクロン部17とし、従来除塵目的で2段の衝突板式トレイのみの構成であったのを、シープ式トレイ20と衝突板式トレイ21との組合わせを各2段ずつの組合わせとし、好ましくは、前記気液混合体サイクロン部17の前段階にベンチュリー式スクラバ16を加えた組合わせを備えたものとするにより、二次ガス化流を加湿状態において、酸性成分HClの吸収除去と固体スラグ粒子の除去を積極的に行うもので、固体と液体と気体との分離が徹底的に行え、しかも構造が簡単で、安価であり、圧力損失が少なく経済的であるという利点を有する。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、高温ガス化炉からの二次ガス化流の洗浄処理を行うガス洗浄装置において、気液混合体サイクロン機構とシープ式トレイと衝突板式トレイによる棚段機構との組合わせを採用し、特に、後者の棚段機構において、シープ式トレイと衝突板式トレイを所定の順列で各2段に構成し、さらには、前記気液混合体サイクロン機構の前段にベンチュリー式スクラバを設けたことにより、生成二次ガスからのHClの吸収除去とスラグ粒子の回収が完璧に行われる有機性廃棄物のガス化処理装置が得られるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガス化処理装置の要部を示すフロー図である。

【図2】図1におけるガス洗浄塔の断面図である。

【図3】図2のガス洗浄塔におけるシープ式トレイの平面図である。

【図4】図2のガス洗浄塔における衝突板式トレイの部分平面図である。

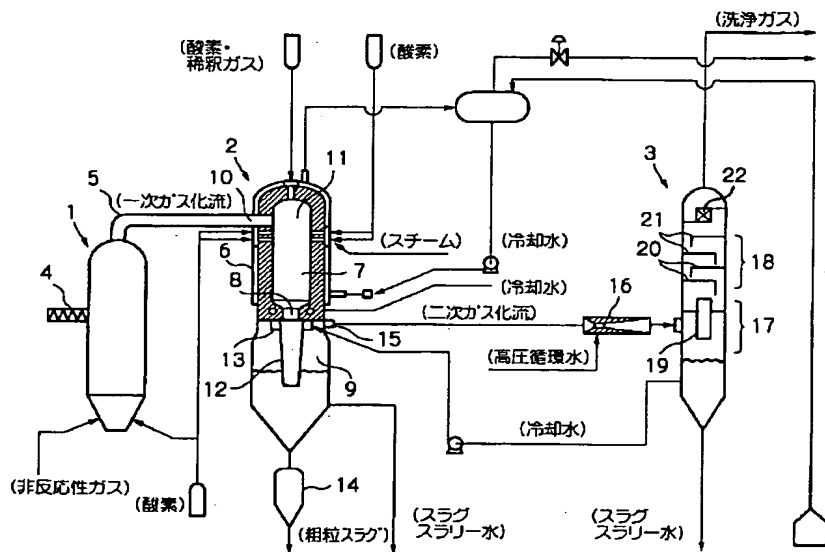
【図5】図2のガス洗浄塔における衝突板式トレイを示し、(a)はその部分平面図で、(b)は(a)のb-b線に沿う断面図である。

#### 【符号の説明】

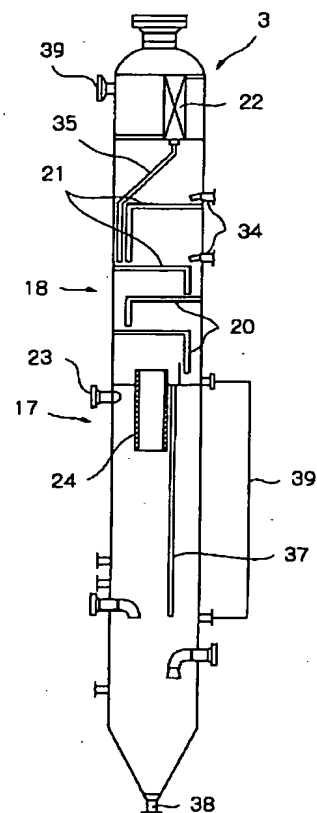
- 1 低温ガス化炉
- 2 高温ガス化炉
- 3 ガス洗浄塔

- |    |             |    |             |
|----|-------------|----|-------------|
| 6  | 冷却ジャケット     | 24 | 中央管         |
| 7  | 燃焼室         | 25 | シーブ孔        |
| 8  | スロート部       | 26 | 垂下板         |
| 9  | 急冷室         | 27 | シーブ板        |
| 11 | 炉頂部         | 28 | 衝突板         |
| 12 | 下降管         | 29 | シーブ孔        |
| 13 | 注入堰         | 30 | スリット        |
| 14 | ロックホッパ      | 31 | スペーサ        |
| 15 | 排ガス口        | 32 | ボルト         |
| 16 | ベンチュリー式スクラバ | 33 | 垂下板         |
| 17 | 気液混合体サイクロン部 | 34 | 洗浄水ノズル      |
| 18 | 棚段部         | 35 | 排水管         |
| 19 | 中央管         | 36 | 排水管         |
| 20 | シーブ式トレイ     | 37 | 排水管         |
| 21 | 衝突板式トレイ     | 38 | スラグスラリー水排出口 |
| 22 | デミスタ        | 39 | ガス排出口       |
| 23 | ガス液導入口      |    |             |

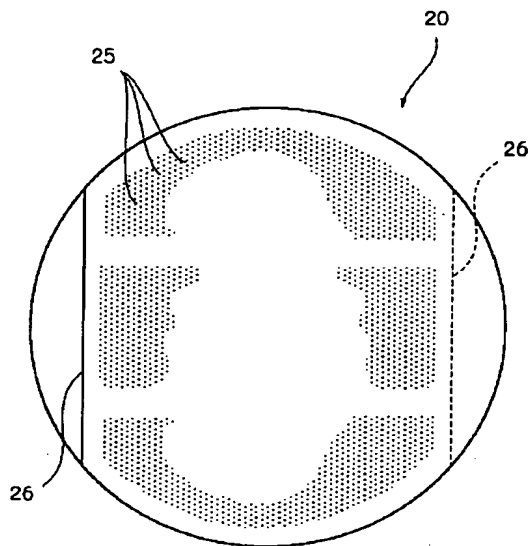
【図1】



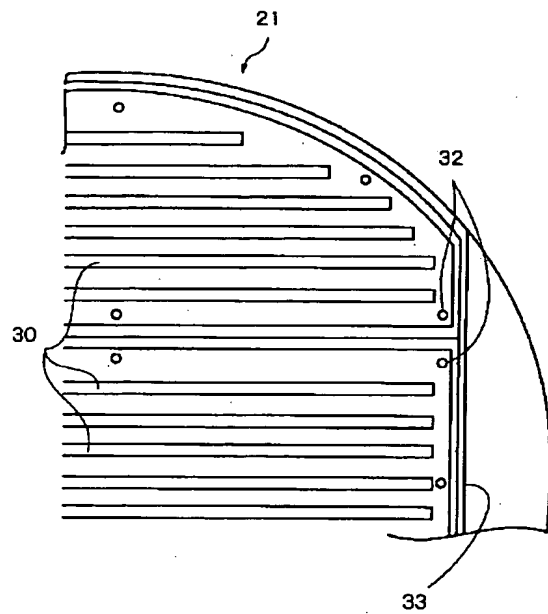
【図2】



【図3】

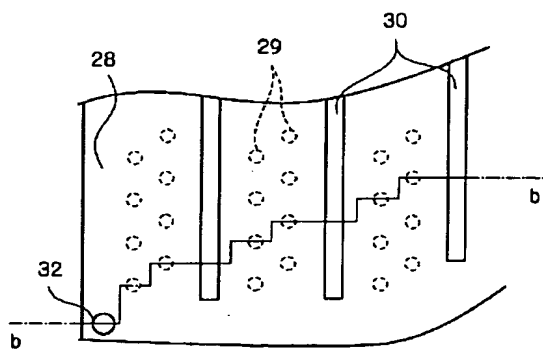


【図4】

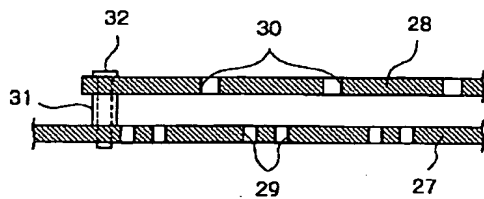


【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
C 1 0 K 1/02		F 2 3 G 5/027	Z A B B
F 2 3 G 5/027	Z A B	5/16	Z A B E
5/16	Z A B	5/44	Z A B Z
5/44	Z A B	B 0 9 B 3/00	Z A B